No.　D75-0339-000A

R３３０受信機

取扱説明書

Rev. A

株式会社ヘミスフィア
(Hemisphere Inc.)

本製品は、ＦＣＣ規格(Part 15)に準拠しています。

・本製品は、他電子機器の電波の影響を受ける可能性がありますが意図的に電波を発射することはありません。

著作権表示

Hemisphere GNSS 高性能 GPS アプリケーション

© Copyright Hemisphere GNSS (2013). All rights reserved.

このマニュアルを HemisphereGNSS の事前の書面による承諾なしに、電子的／機械的／磁気的／光学的／化学的／その他手作業等のいかなる手段であれ、複製、再配布、転写、あるいはいかなる言語やコンピュータ言語による翻訳や検索システムへの登録を禁止します。

商標

HemisphereGNSS とそのロゴ、COAST, Crescent, Earthworks, Eclipse, e-Dif, L-Dif, miniEclipse, PocketMAX PC, PocketMAX, PocketMax3, S320, SBX-4, SureTrack, Vector, XF1, XF2 は、HemisphereGNNS 社の登録商標です。また、本マニュアル記述のその他商標は、それぞれの所有者に帰属します。

特許

Hemisphere GNSS 製品は、次の特許によって保護されています。

6,111,549 6,397,147 6,469,663 6,501,346 6,539,303 6,549,091 6,711,501 6,744,404
6,865,465 6,876,920 7,142,956 7,162,348 7,277,792 7,292,185 7,292,186 7,373,231
7,388,539 7,400,294 7,400,956 7,429,952 7,437,230 7,460,942 7,689,354 7,808,428
7,835,832 7,885,745 7,948,769 8,000,381 8,018,376 8,085,196 8,102,325 8,138,970
8,140,223 8,174,437 8,184,050 8,190,337 8,214,111 8,217,833 8,265,826 8,271,194
8,307,535 8,311,696 8,334,804 RE41358 (以上　米国特許)

2002244539 2002325645 2004320401(以上　オーストラリア特許)

その他、米国あるいは他国に出願中の特許が多数あります。

本マニュアルは、HemisphereGNSS が発行した「R330 User Guide」の内容を日本国内で使用することを想定して意訳しており、本機の使用目的以外に流用することを禁止します。

目　次

はじめに　…………………………………………………………………………… 4

1：機材の設置　…………………………………………………………………… 5
1.1 Ｒ３３０の設置 ………………………………………………………………… 6
1.2 アンテナの設置 ………………………………………………………………… 7
1.3 外部装置との接続 ……………………………………………………………… 8

2：操作方法　………………………………………………………………………… 9
2.1 起動方法 ………………………………………………………………………… 10
2.2 コンフィグレーション概要 …………………………………………………… 11
2.3 セットアップ …………………………………………………………………… 11
2.4 データのロギング ……………………………………………………………… 12
2.5 ＲＴＫ測位 ……………………………………………………………………… 12

付 録 ………………………………………………………………………………… 15
MFA：MFA(ﾌｧｰﾑｳｪｱ)を有効利用するための追加コマンド ………………………… 16
A：トラブルシューティング・FAQ ……………………………………………… 17
B：製品仕様 ………………………………………………………………………… 18
C：同梱物 …………………………………………………………………………… 20
D：メニュー（一覧） ……………………………………………………………… 21
E：補足資料 ………………………………………………………………………… 24

ソフトウェア使用許諾契約書 ……………………………………………………… 32

はじめに

R330 GNSS 受信機

R330™ GNSS受信機（以下R330と表記）は、DGPS測位からRTK測位まであらゆるアプリケーションに柔軟に対応できるEclipse技術を使った最先端の超高精度ＧＮＳＳ受信機です。

（特長）
- ・エントリー機は、L1-GPS で低価格を実現（SBASによるDGPS測位）
- ・SureTrack(hemisphereGNSS独自)技術による安定した測位性能
- ・SBAS以外にBeacon、L-band(OmniSTAR)、RTK、L1/L2が利用可能
- ・使い勝手のよい操作パネル(ボタン)とＬＣＤ表示で簡単セットアップ
- ・COAST技術による補正情報受信不可状態でも４０分程度測位性能保持（一旦受信したＤＧＰＳ補正情報を使用）

Ｒ３３０は、お客様のアプリケーションに合わせてL1-DGPS測位からGNSS-L1/L2信号を使った超高精度ＲＴＫ測位まで柔軟に対応できます。
特にRover局でのＲＴＫ測位では、最先端のSureTrack技術によって Rover局が利用可能なＧＮＳＳ衛星信号を（Base局が利用できない場合であっても）すべて利用することで安定した測位性能を得ることができます。
このことは、L1/L2-GPS信号しか受信しない他社Base局を使用する環境であってもGLONASSを使ったSureTrack技術でより高精度のＲＴＫ測位が実現されます。

PocketMax (無償ユーティリティ)

Windows上(ＰＣまたはモバイル端末)で動作可能なユーティリティ：「PocketMax」を使うと、ＤＧＰＳ補正のためのSBAS/Beacon/L-bandの選択、ＧＮＳＳメッセージ選択や出力ポート設定、データの保存などを容易に行うことができます。
弊社またはHemisphereGNSS社のホームページからダウンロードしてご利用ください。

MFA(Multi-Function Application　Software)の実装

R330には、測位のための新たなソフトウェア（MFA）が実装されています。
これにより、利用可能な補正情報の選択を順序付け（期待される精度の高い順）して、測位モードを自動的に決定します（順序付けは以下の通り）。

1. RTK
2. L-Band (high precision, and high precision with GLONASS services)
3. SBAS（DGPS）
4. L-Band (DGPS)
5. Beacon（DGPS）
6. External RTCM
7. 単独測位（Autonomous）

（例）RTK測位：　RTK補正情報の受信不可を検出すると、自動的に次に使用可能な上位の補正情報を捕捉して測位を継続。
尚、利用する補正情報は下記コマンドで取捨選択できます。
（特定補正情報の有効／無効の指定）
有効 — $JDIFFX,INCLUDE,[補正情報名]
無効 — $JDIFFX,EXCLUDE,[補正情報名]

詳細は付録または「Hemisphere GNSS' GPS Technical reference」マニュアルをご覧ください。

1:　機材の設置

Ｒ３３０の設置

アンテナの設置

外部装置との接続

■1.1 Ｒ３３０の設置

Ｒ３３０ GNSS 受信機本体の設置においては、パネル、コネクタ、接続ケーブル及び電源スイッチなどが操作し易いように取付けて下さい。

尚、右図のようにアンテナコネクタが上になるように取付けることも、逆にアンテナコネクタが下になるように取付けることも可能です（逆に取付ける場合はパネル表示と選択ボタン機能を上下逆転すると便利です － この操作はメニューから選択可能）。

図１－１　R330 GNSS 受信機の外観

注．振動・温度変化の激しい場所あるいは湿度の多い場所への設置は避けてください。

R330 受信機の固定

Ｒ３３０本体には、受信機を固定するためのブラケット、ブラケットと受信機本体を固定するためのナット・ネジが同梱されています。

- まず、本体側面の溝に固定用ナットを入れ、ブラケット側のネジ穴位置に合わせスライドさせます。次に、固定用ネジでブラケットを固定します。
- ブラケットを取り付けたＲ３３０ GNSS 受信機をお客様の設置場所に固定します。
  尚、この時使用するネジについては、お客様にてご用意ください。

図１－２　ブラケット取付け

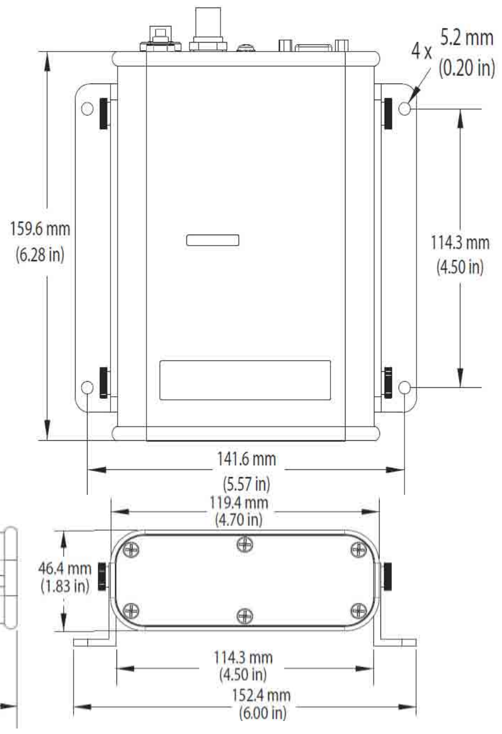


図１－３　Ｒ３３０の寸法

Ｒ３３０の設置場所を決める場合は、図１－３の寸法を考慮してください。

■1.2 アンテナの設置

Ｒ３３０アンテナ（A21,A31, A42, A43）は、１インチネジで固定することを基本とします。Ａ３１、Ａ４３アンテナは１インチのネジ穴が付いていますが、その他のアンテナはマウントベース等を取付けて（出荷時に調整し）１インチネジ穴を用意します。

右図は、Ａ２１にマウントベースを取付けた場合を示します。

Ｒ３３０の一般的なアンテナ設置には、マグネットマウントによる設置／ポールマウントによる設置の２つの方法が可能です。

マグネットマウントによる設置

通常マグネットは５／８インチネジが付いているため、アンテナ取付けには１インチを５／８インチに変換するアダプタ（別売）が必要になります。

図１－４にマグネットマウントの一例を示しますが、アンテナとマグネットの間に変換用パイプを入れることも可能です。

図１－４　マグネット・マウント

ポールマウント

アンテナ底面にある１インチネジ穴を使い、使用環境に合わせて用意されたポールに実装します。

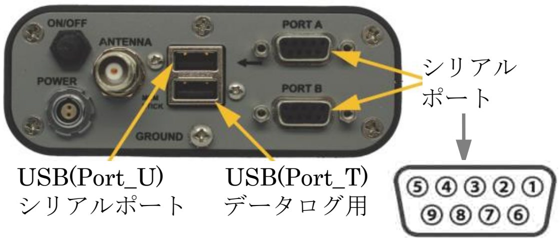
注）　上記方法以外にアンテナを設置場所に直接取付けることも可能です（図１－５にＡ３１底面にある固定用の４つのネジ穴位置の例を示します）。

尚、ネジサイズは No.8-32（深さは約８mm）です。

図１－５　A31 底面

■1.3 外部装置との接続

Ｒ３３０と外部機器との接続インタフェースは、本体側面に用意されています。



電源インタフェース

付属の電源用ケーブルをお使いください。供給電源は、ＤＣ：９Ｖから３６Ｖの範囲で使用可能です。

データ通信用インタフェース

測位結果の読出しは、Ｒ３３０に取付けられたシリアルポートをお使いください。シリアルポートはＲＳ２３２ｃに準拠しており、Ｄｓｕｂ９ピンコネクタを使って外部ロガーなどに接続して通信できます。

ＲＳ２３２による通信は、表１－１に示す信号を使います。これらポートの通信速度の初期値は、以下の通りです。

・通信速度：19.2Kbps（ﾒｯｾｰｼﾞ：GPGGA）

また、Ｒ３３０には一般的な電子機器で利用されるＵＳＢインタフェースも用意されています。

・Port_U：シリアルポートと同様な操作ができます。

・Port_T：測位結果などをメモリに保存する場合に使用します。

表１－１　シリアルポート信号配置

Pin	Port_A	Port_B
1	-	-
2	Tx_A	Tx_B
3	Rx_A	Rx_B
4	-	-
5	SG	SG
6	-	Event Marker
7	-	-
8	-	-
9	5V(MAX:350mA)	1PPS

初期設定値

図１－６に、標準的なＲ３３０の各種パラメータの設定方法を示します。

ここに示されたコマンドの詳細は「Hemisphere GNSS GPS Technical reference」マニュアルをご覧ください。

注）ここでは、Ｒ３３０の各種設定値の標準的な値を使用しています。
　通常の使用においては値を変更せずにご使用ください。

```
JOFF
$JOFF,PORTA
$JOFF,OTHER
$JBAUD,19200,OTHER
$JBAUD,19200
$JSAVE
```

出荷時のシリアルポートの通信速度と出力メッセージは以下の通りです。

通信速度	Port_A	19,200 bps
	Port_B	19,200 bps

出力設定（Port_A , B）

$JASC,GPGGA,1

図１－６　Ｒ３３０の初期設定値

2:　操作方法

起動方法
コンフィグレーション概要
セットアップ
データのロギング
ＲＴＫ測位

■2.1　起動方法

Ｒ３３０の電源投入／切断は、受信機本体の側面にある電源キー（右図黄色の円内にあるボタン）押下で実現されます。

注）電源の極性を誤って逆に接続しても逆接続保護機能が働きますが、故障しないことを保証するものではありません。

電源を投入すると、自動的に測位動作を開始します。
最初の起動には最大１５分程度時間がかかる場合もありますが、通常は５分程度で測位結果の出力が有効になります。

(Power)

(GPS)

(DGPS)

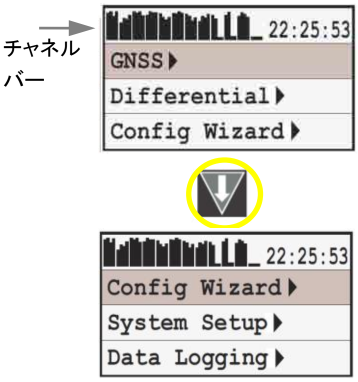
LEDによる状態表示

Ｒ３３０の動作状態は、パネル上の３つのＬＥＤで確認できます。

１．“POWER”:　電源投入状態を示す（赤点灯）。
２．“GPS”:　ＧＰＳ衛星を４個以上認識していることを示す（黄色点灯）。
３．“DGPS”:　DGPS測位状態で精度が１０m以内にあることを示す（緑点灯）。

Ｒ３３０ の操作

電源投入後しばらくすると右図（上）のようなメニュー画面（Ｔｏｐメニュー）が現れます。Ｔｏｐメニューには５つの選択肢があり、パネル上の下方向の矢印キーを押下するごとに表示項目がスクロールされます。



Ｔｏｐメニュー（詳細は付録D. 参照)。

・ＧＮＳＳ
・Ｄｉｆｆｅｒｅｎｔｉａｌ
・Ｃｏｎｆｉｇ　Ｗｉｚａｒｄ（動作モードで表示内容は変化）
・Ｓｙｓｔｅｍ　Ｓｅｔｕｐ
・Ｄａｔａ　Ｌｏｇｇｉｎｇ

このメニューを使って、受信機の状態確認や設定変更を行います。
階層化されたメニューは、表示されている項目についている右向きの矢印（▸）によって詳細項目の有無が判別できます。
それぞれの項目は、上下の操作ボタン（▲または▼）によってカーソル位置を移動し“確定キー(Enter)”で詳細項目を順次選択していきます。

(Up)

(Enter)

(Down)

また、ＬＣＤ画面の最上部にあるチャネルバーには、現在捕捉しているＧＮＳＳ衛星の信号受信状態を表示します。
例えば、Ｌ１－ＧＰＳのみ使用の場合は１本のバー表示ですが、L1/L2-GPS使用の場合は2本となり、ＧＬＯＮＡＳＳまで使用すると最大４本のバー表示となります。

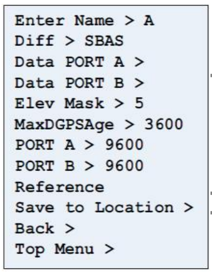
■2.2　コンフィグレーション概要

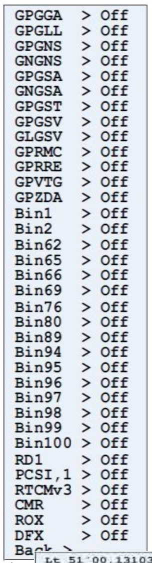
図２－１は、Ｒ３３０の構成の確認と設定を行うための“Configuration Wizard”の全体像を示しています。階層化されたそれぞれの画面で必要な設定等を行ってください。

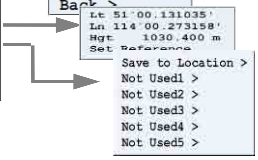
尚、パーソナルコンピュータ（ＰＣ）を使用する環境があると、付属のPocketMAXユーティリティを使ってセットアップを容易に行うこともできます（以下の操作が可能です）。

・ビーコン／ＳＢＡＳ／ＯｍｎｉＳＴＡＲの設定およびモニタリング
・ＧＮＳＳメッセージの設定およびポートの設定
・各種データの記録

※PocketMAXはHemisphereGNSSのWebサイトからダウンロードできます。







※　本図のそれぞれの四角で囲んだ部分が、パネル上に表示される個々の画面に対応します。

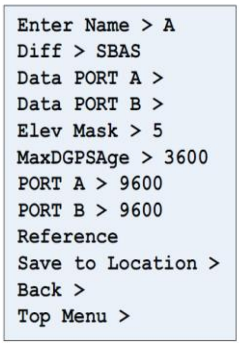
１．データポート(Data PORT A / Data PORT B)では、ＮＭＥＡメッセージ出力の有効（ON）／無効（OFF）の設定が確認できます。
２．Ｒ３３０では、最大５つの異なる構成情報を受信機内部に保持することができます（Save to Location　メニュー参照）。

図２－１　コンフィグレーション画面

■2.3　セットアップ

図２－１の“Configuration Wizard”は、Ｒ３３０のLCD上に表示されるトップメニューから右端の方向にツリー上に階層構造になっています。

ここでは、設定の基本について示します（画面操作は図２－１を参照してください）。



Configuration Wizardによる設定

ここでは、新しい設定（コンフィグレーション）を作成するために右図の表示画面を使って説明します。

１．トップ画面の「Configuration Wizard」を選択。
２．「Proceed Wizard」から「Create New」を選択し、新しい構成の名前を入力。
３. 名前の入力は矢印キーを使って文字選択（入力確定はEnterキーで)。
　注）入力の最後はブランクを選択してEnterキー押下し、“>”プロンプトが表示されたら再度Enterキーを押下し名前を確定。
４．同一画面上で「Diff」を選択し、以下の補正情報の１つを選択。
　SBAS／Autonomous／e-Dif／L-band／RTK／Extern RTCM

5．データポートを選択し、必要なGNSSメッセージのタイプを設定。
6．「Elev. Mask」画面で、仰角を入力。
7．「MaxDGPSAge」の設定（最大値は２７００：４５分ーデフォルト設定値）
8．「PORT A」または「PORT B」で、通信速度の選択。
9．すべての設定が完了したら、「Save to Location」画面から設定を保存。
　　このとき、保存する場所は“Not Used”のいずれかを選択。

尚、ここで設定した構成（コンフィグレーション）を使用するには、トップメニューの“Config Wizzard”に戻ってから選択します。

```
Config >
NO DISK PRESENT
Back >
Top Menu >
```

(USBメモリー未搭載の場合)

■2.4　データのロギング

ＵＳＢにデータログする場合、“Data Logging”メニューから行います。
（注）必要なＵＳＢメモリが認識できない場合は、右図（上）のように
”NO DISK PRESENT”が表示されます。
また、データログを開始するためには、右図（下）のような画面上の”Start Recording”を選択します。
データログが開始されると、この画面表示が”End<filename>”に変化します。

```
Config >
Start Recording
457.5 Mb Free
Back >
Top Menu >
```

(データログ起動前の表示)

ログするデータの選択

ログするデータの選択は、「Data Logging」→「Config」→「Data Logs」の順にメニュー項目を選択し、図２－２のデータ選択画面で設定します。

（注）ログしたデータを使って「後処理(Post processing)」を行う場合は、ログするファイルタイプの選択時に“PostPro”を指定すること。
　また、後処理のためにＲｉｎｅｘフォーマットに変換するツールはHemisphereGNSSのＷｅｂサイトからダウンロードして利用できます。

```
Auto-Name > YES
AddRxConfig > YES
FileType > RAW
Data Logs >
Back >
Top Menu >
```

```
GPGGA > 1 Hz
GPGLL > Off
GPGNS > Off
GNGNS > Off
GPGSA > Off
GNGSA > Off
GPGST > Off
GPGSV > 1 Hz
GLGSV > Off
GPRMC > Off
GPRRE > Off
GPVTG > Off
GPZDA > Off
Bin1 > Off
Bin2 > Off
Bin62 > Off
Bin65 > Off
Bin66 > Off
Bin69 > Off
Bin76 > Off
Bin80 > Off
Bin89 > Off
Bin94 > Off
Bin95 > Off
Bin96 > Off
Bin97 > Off
Bin98 > Off
Bin99 > Off
Bin100 > Off
RD1 > Off
PCSI,1 > Off
RTCMv3 > Off
CMR > Off
ROX > Off
DFX > Off
Back >
```

図２－２　ログするデータの選択

■2.5　ＲＴＫ測位

Ｒ３３０を２台使用して、より高精度のＲＴＫ測位を行うことが可能になります。
この場合、１台を基準局(Base)、もう１台を移動局(Rover)として設定します。
基準局はＲＴＫ測位の補正情報を作成し、移動局に送信します。
この送信手段は、両受信機をシリアルインタフェースで実現する(ｵﾌﾟｼｮﾝ - A)ことも可能ですが、無線機を使用して基準局－移動局間を数Ｋｍ離す(ｵﾌﾟｼｮﾝ - B)ことも

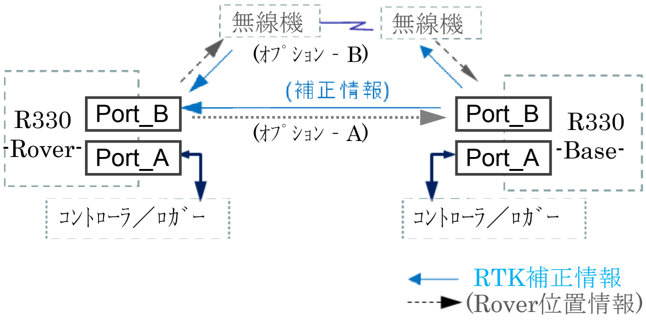


図２－３　ＲＴＫシステムの構成

可能です。

図２－３に、ＲＴＫシステム構成に必要なコンポーネントを示します（ここではPort_Bを補正情報の送受信用に使用)。

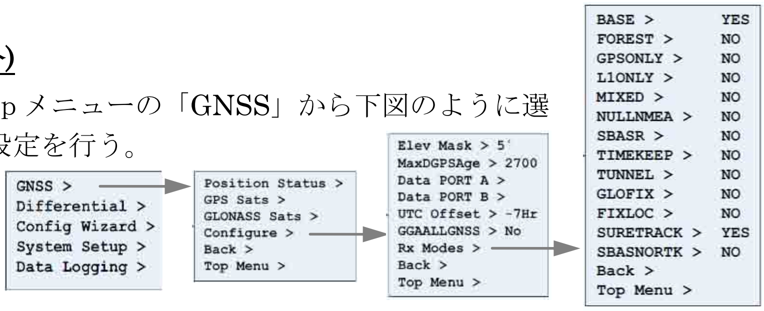
（注）尚、基準局を仮想電子基準点とするVRSシステムを使用する場合、最適な基準位置を設定するために移動局は自分の位置情報を定期的にVRSシステムに送ることが要求されます。

ＲＴＫ測位で考慮すべき点は以下の通りです。

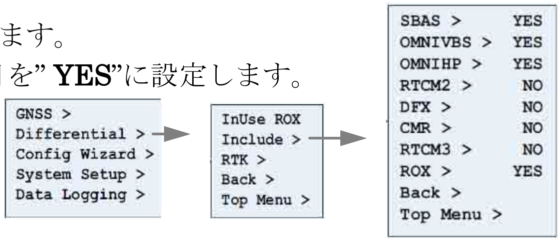
１．基準局は、補正情報を１－２秒毎に常に移動局に送り続ける必要があります。
２．無線機を使用する場合､そのアンテナはＧＮＳＳ衛星信号受信用のアンテナと最低限１ｍ以上離して設置してください。
３．補正情報の送受信を行うためには、基準局、移動局、(無線機）の通信速度を同一にする。

基準局の設定(メニュー操作の場合)

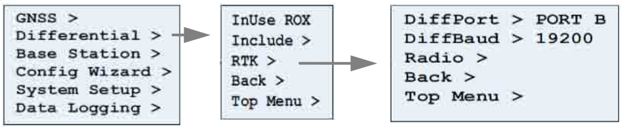
１．基準局の設定は、Ｔｏｐメニューの「GNSS」から下図のように選択し、”Base > **YES**”の設定を行う。



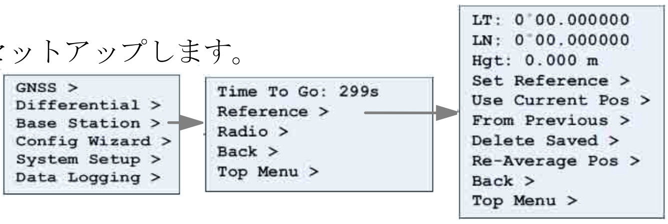
２．補正情報の設定を行います。
使用する補正情報の項目を” **YES**”に設定します。



３．補正情報を送信するポートの設定（ポートの選択と通信速度の設定）を行います。

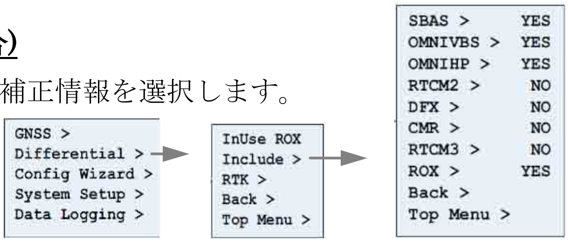


４．基準局の位置情報をセットアップします。

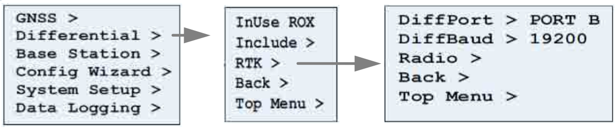


移動局の設定(メニュー操作の場合)

１．移動局では、使用する補正情報を選択します。



２．補正情報を受信するポートの設定（ポートの選択と通信速度の設定）を行います。



シリアルインタフェースによるＲＴＫの設定

図２－３におけるＲＴＫ測位のための基準局・移動局の設定はシリアルインタフェースを使って実現する場合のコマンドは、以下のようになります。

（注）
・移動局は、補正情報を自動的に判別してRTK測位を実行するため、特別な設定は必要ありません。

（Base局の設定）
A.$GPGGA情報からBase局の位置情報を取得
B.下記コマンドの発行

$JOFF,PORTB （Port_Bの設定をクリア）
$JBAUD,9600,PORTB （Port_B 通信速度設定）
$JASC,RTCM3,1,PORTB （使用する補正情報設定）
$JRTK,1,35.58928,139.132176,55.31 （位置情報設定）
or **$JRTK,1,P** （位置情報が未知の場合）

（Rover局の設定）
A.下記コマンドの発行

$JOFF,PORTB （Port_Bの設定をクリア）
$JBAUD,9600,PORTB （Port_B 通信速度設定）

ＲＴＫ測位の処理

ＲＴＫ測位のシステムを構築したら、無線設備などの通信環境も基準局／移動局を整合していることを確認してＲＴＫ動作を開始します。

ＲＴＫ測位の状況は、ステータス表示のＬＥＤによって確認できます。

・GPS LED：本ＬＥＤが黄色であればＧＮＳＳ衛星信号を受信していることを示します。

・DGPS LED：本ＬＥＤが緑色の点滅状態であれば、補正情報を作成できる状態であるが、精度が規定値に達していないことを示します。
本ＬＥＤが緑点灯で、補正情報を正常に受信してＲＴＫ測位していることを示します（この状態をＲＴＫロックと呼びます）。

付録

MFA:MFA(ﾌｧｰﾑｳｪｱ)を有効利用するための追加コマンド

A: トラブルシューティング

B: 製品仕様

C: 同梱物

D: メニュー（一覧）

E: 補足資料

ソフトウェア使用許諾書

付録MFA：ＭＦＡ（ファームウェア）を有効利用するための追加コマンド

以下にＲ３３０　ＧＮＳＳ受信機のファームウェア（ＭＦＡ）を有効活用するために追加されたコマンドや知っていると便利なコマンドについて解説します。

注）下記表記　<CR><LF>はキャリッジリターン&ラインフィードの意味です。
また、受信機にインストールされているファームウェアが MFA であるか確認するためには、以下のコマンドを使って確認することができます。

$JAPP <CR><LF>

(応答) $>JAPP,xxx　　xxx = "MFAであれば、以下の順に最適な補正情報を自動的に有効にし、安定した測位性能を実現します。

1. RTK
2. L-Band (HP/HP with GLONASS services)
3. SBAS（DGPS）
4. L-Band (DGPS)
5. Beacon（DGPS）
6. External RTCM
7. 単独測位（Autonomous）

1) $JDIFFX,INCLUDE　（指定した補正情報を有効にする）

$JDIFFX,INCLUDE,xx<CR><LF>　※　xx：有効にしたい補正情報の指定

・x.x　SBAS/L-band/Beacon/RTCMV3/RTK が指定可能。
尚、"ALL"ですべてを指定できます。

2) $JDIFFX,EXCLUDE　（指定した補正情報を無効にする）

$JDIFFX,EXCLUDE,xx<CR><LF>　※　xx：無効にしたい補正情報の指定

・x.x　SBAS/L-band/Beacon/RTCMV3/RTK が指定可能。
尚、"ALL"ですべてを指定できます。

3) $JNMEA,GGAALLGNSS（GPGGA の出力に GPS／GLONASS 両方を含めるか指定）

$JNMEA,GGAALLGNSS,YES[NO]<CR><LF>

※　YES：すべての衛星情報を含める
NO:　GPS 衛星情報のみ表示。

4) $PSAT,RTKSTAT　（RTK ステータス表示）

$PSAT,RTKSTAT,MODE,TYP,AGE,SUBOPT,DIST,SYS,NUM,SNR,RSF,BSF,HAG*CC<CR><LF>

本コマンドを使用すると、RTK のステータス(MODE)、補正情報の種類(TYP)、衛星信号の状態(SNR)等が表示され、通常の NMEA0183 の出力とは次元の異なる測位環境の情報が得られます。詳細は、補足資料　E:（３１ページ）を参照してください。

付録A：トラブルシューティング

表A-1に、本機によく起こるトラブルとその解決方法を示します。

表A-1：トラブルシューティング

事　象	対　策
電源が入らない	・±電極の取付が正しいことを確認する。 ・電源コネクタ／ケーブルが正しく接続されていることを確認する。 ・入力電圧が正しいことを確認する（9～36VDC）。 ・電源電流の制限値を確認する（1A程度供給可能であること）。
データ出力がない	・受信機の電源が入っていることを確認する（電流計を使って確認します）。 ・期待するデータを出力するように設定されているか確認する（$JSHOW コマンドなどを使う）。 ・通信速度が正しいか確認する。 ・ケーブル接続が正しいか確認する。
解読できない出力	・RTCMあるいはバイナリ出力に設定されていないか確認する（$JSHOW コマンドなどを使う）。 ・通信速度が正しいか確認する。 ・通信速度と出力データの総量の関係を確認する（通信速度を速くしてみる／または出力データ量を少なくしてみる）。
GPSがロックしない SBASがロックしない	・本機（アンテナ）の上空が遮蔽されていないことを確認する。 ・GPS衛星の状態を確認する（PocketMAXなどを利用する）。 ・アンテナケーブルが正しく接続されているか確認する。 ・＄JWAASPRN,AUTO（衛星を自動捕捉）になっているか確認する。
ビーコンがロックしない	・ビーコン受信できるアンテナを使用しているか確認する。 ・通信速度やビット数設定が正しいか確認する。 ・ビーコンの受信エリアを確認する。 ・SNR値などで、受信状態を確認する。
外部RTCMが動作しない	・入力ポートの通信速度などが設定値と合っているか確認する。 ・入出力信号端子が正しいか確認する。 ・補正情報の入力ポート設定を確認（$JDIFF.PORTBコマンド）する。

付録B：製品仕様

表B-1：R330 GNSSセンサー仕様

項　目	仕　様
受信機タイプ	GNSS　L1＆L2（GPS、GLONASS）、RTK測位可能
チャネル	270チャネル （SBAS：3チャネル、パラレルトラッキング）
更新レート 標準	10 Hz (オプション　20 Hz)
水平精度	RMS(67%) / 2DRMS(95%) RTK　10mm + 1ppm　20mm + 2ppm SBAS/Beacon　0.3m　0.6m L-band(L1/L2)　0.15m　0.3m L-band(DGPS)　0.3m　0.6m 単独測位　1.2m　2.5m
補正情報	SBAS、外部RTCM、RTK、L-bans DGNSS/HP/XP/G2
1PPS精度	20 ns
スタート時間（標準）	< 60 Sec. (コールド)／30 Sec. (ウォーム)／10 Sec. (ホット)
動作可能速度	1,850 kph
動作可能高度	18,288 m

注）測位精度：マルチパス、衛星数とその配置、電離層などの影響を受けます。

表B-2：ビーコンセンサー仕様

項　目	仕　様
チャネル	x 2 パラレル・トラッキング
通信速度	283.5 - 325 kHz
動作モード	自動(信号強度と受信範囲による)または手動設定
準拠規格	IEC 61108-4 beacon standard

表B-3：通信（インタフェース）

項　目	仕　様
シリアルポート	x 2 (全二重RS232)
USBポート	x 1　USBホスト、x 1　USBデバイス
通信速度	4,800 - 115,200 bps
補正情報プロトコル	RTCM V2.3(DGPS)、RTCM V3(RTK)、CMR/CMR+(RTK)、
データプロトコル	NMEA 0183, Hemisphere GPS バイナリ
タイミング出力	1pps(CMOS active high)

表B-4：電源仕様

項　目	仕　様
入力電圧	9 - 36 VDC(逆接続保護機構あり)
消費電力	標準:　3.8 W (SBAS&Beacon)　※4.6 W(L-Band)
消費電流	標準:　0.32 A
アンテナ短絡保護	有
ｱﾝﾃﾅ入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ	50 Ω

表B-5：物理仕様

項　目	仕　様
寸法	17.8(L) x 12.0(W) x 4.6(H)　cm
重量	0.645 kg
LED表示	電源、GPS Lock、DGPS Position
電源コネクタ	2ピン　ODUメタルコネクタ
データコネクタ	9ピンODUメタルコネクタ、Dsub9ピン（メス）
アンテナコネクタ	TNC(メス)

表B-6：環境仕様

項　目	仕　様
保管条件	-40 – 85°C
動作条件	-30 – 70°C
湿度	95%　結露なきこと
環境耐性	IP66(IEC 60529)
衝撃・振動	EP455 Section 5.14.1、EP455 Section 5.15.1 random
EMC	CE(IEC 60945 Emissions and Immunity)、 FCC Part 15, Subpart B、CISPR 22

表B-7：アンテナ仕様

項目	仕　様			
	A21	A31	A42	A43
GNSS種類	GPS L1、SBAS、L-Band		GPS L1/L2/L5、GLONASS L1/L2、SBAS、 L-Band DGNSS/HP/XP、	
GNSS周波数	1.575 GHz(帯域幅：20Mhz)		1.165～1.253 GHz、　1.525～1.613 GHz	
LNAゲイン LNAノイズ(Typ.)	30dB 2.0dB			
L-Band			1.525～1.585GHz(LNA gain:30dB)	
Beacon	283.5～325GHz		283.5～325GHz(LNA gain:30dB)	
入力電圧(VDC) 入力電流(mA)	3.3 – 12 24（標準	5 – 12 50-60（標準）	3.3 – 12 35（標準）	5 – 12 40-40（標準）
アンテナケース	PC(ポリカーボネート)		アルミ+ASAﾌﾟﾗｽﾁｯｸ	Lexan
寸法(直径)x(高さ)	130x70mm	145x104mm	130x70mm	145 x104mm
重量　(g)	380	734	380	730
マウント・ネジ	1インチ（5/8インチ も可能）			
RFコネクタ	TNC（メス）			
保管条件	-40 – 85°C			
動作条件	-30 – 70°C		-40 – 70°C	
環境耐性	IP69K			
衝撃・振動	EP455			

付録C：同梱物

《同梱物》

本機をお買い上げ頂きますと、以下のコンポーネントが同梱されます。

同梱物（一覧）

	品名	数量	物品番号
A	R330 GNSS受信機	1	940-2103-000
B	アンテナ　A21 A31 A42 A43 A52	Opt. Opt. Opt. Opt. Opt.	940-2068-000 804-3043-000 940-2084-000 804-3046-000 940-2066-000
C	電源ケーブル(3m)	1	054-0146-000
D	Receiver Mounting Kit	1	710-0056-000
E	Antenna Mounting Kit A21/A42用 A31/A43用	 Opt. Opt.	 710-0111-000 710-0111-000
F	RS232Cデータケーブル	1	051-0011-022
G	アンテナケーブル(TNC 5m/10m)	Opt.	052-0005-000/052-0004-000
H	データケーブル	1	051-0192-000
I	R330日本語マニュアル	1	D75-0339-000A
付属品 他に、弊社作成CD（ユーティリティおよび日本語マニュアル）を添付			

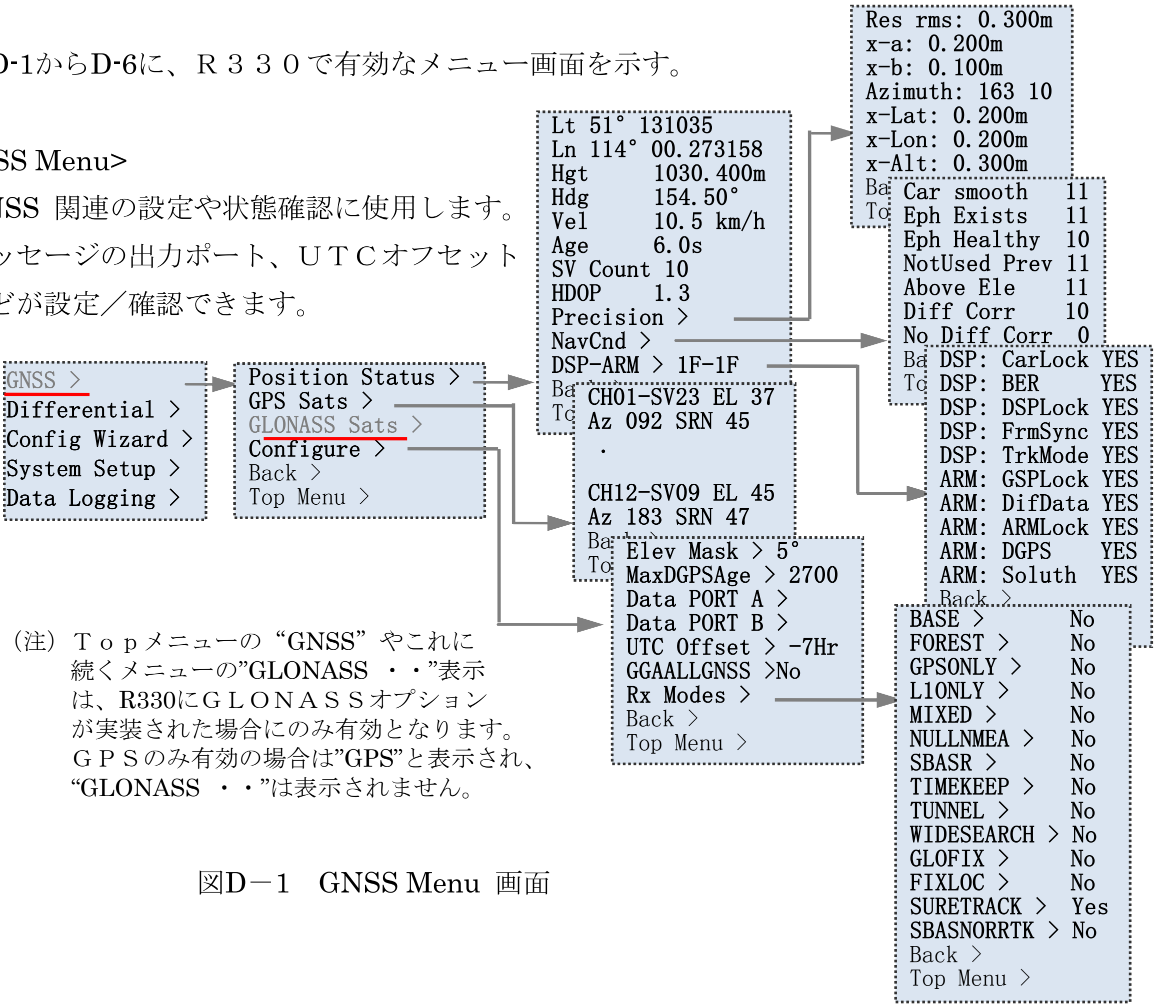
（注）　表中の　Opt.は、オプション購入品です（例えば、上図写真ではＡ２１の場合です）。

付録D：メニュー（一覧）

図D-1からD-6に、Ｒ３３０で有効なメニュー画面を示す。

<GNSS Menu>

GNSS 関連の設定や状態確認に使用します。メッセージの出力ポート、ＵＴＣオフセットなどが設定／確認できます。



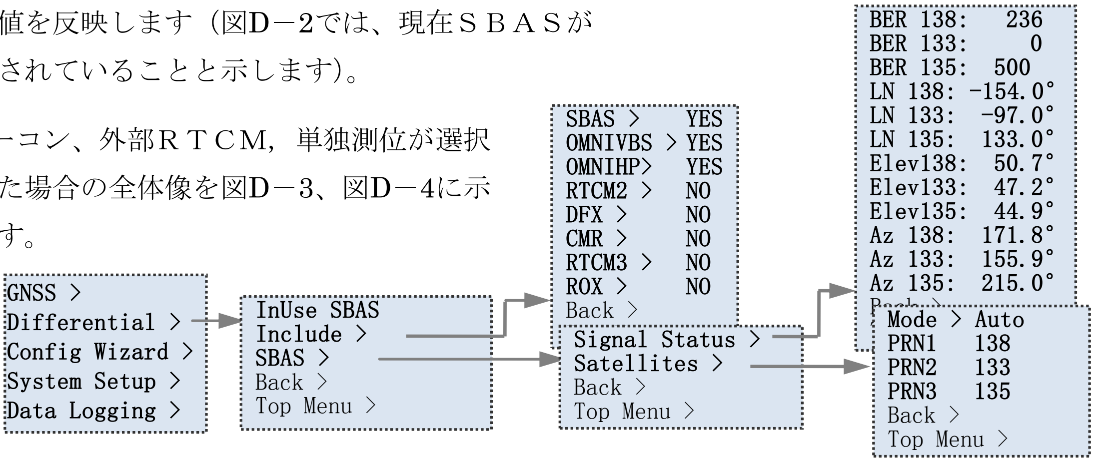
（注）Ｔｏｐメニューの“GNSS”やこれに続くメニューの”GLONASS ・・”表示は、R330にＧＬＯＮＡＳＳオプションが実装された場合にのみ有効となります。ＧＰＳのみ有効の場合は”GPS”と表示され、“GLONASS ・・”は表示されません。

図D－１　GNSS Menu 画面

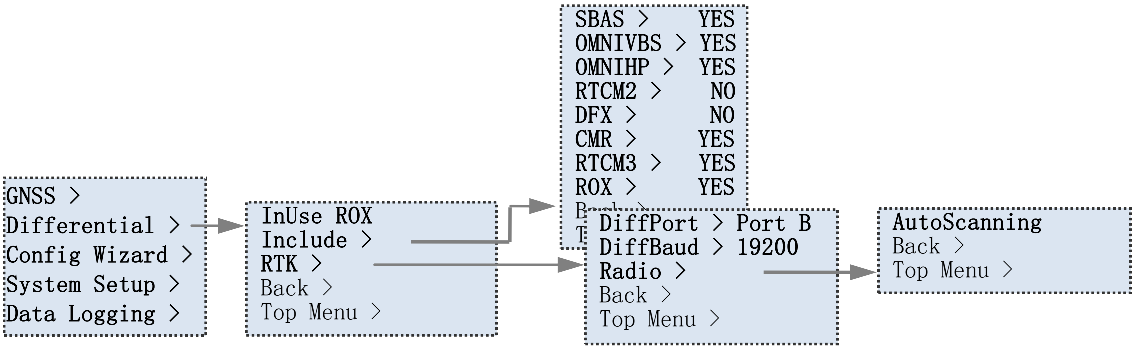
<Differential Source Menu>

ディファレンシャルに関連する項目の設定や状態確認に使用します。トップ画面上の表示は、現在選択されているディファレンシャルの設定値を反映します（図D－2では、現在ＳＢＡＳが選択されていることと示します)。

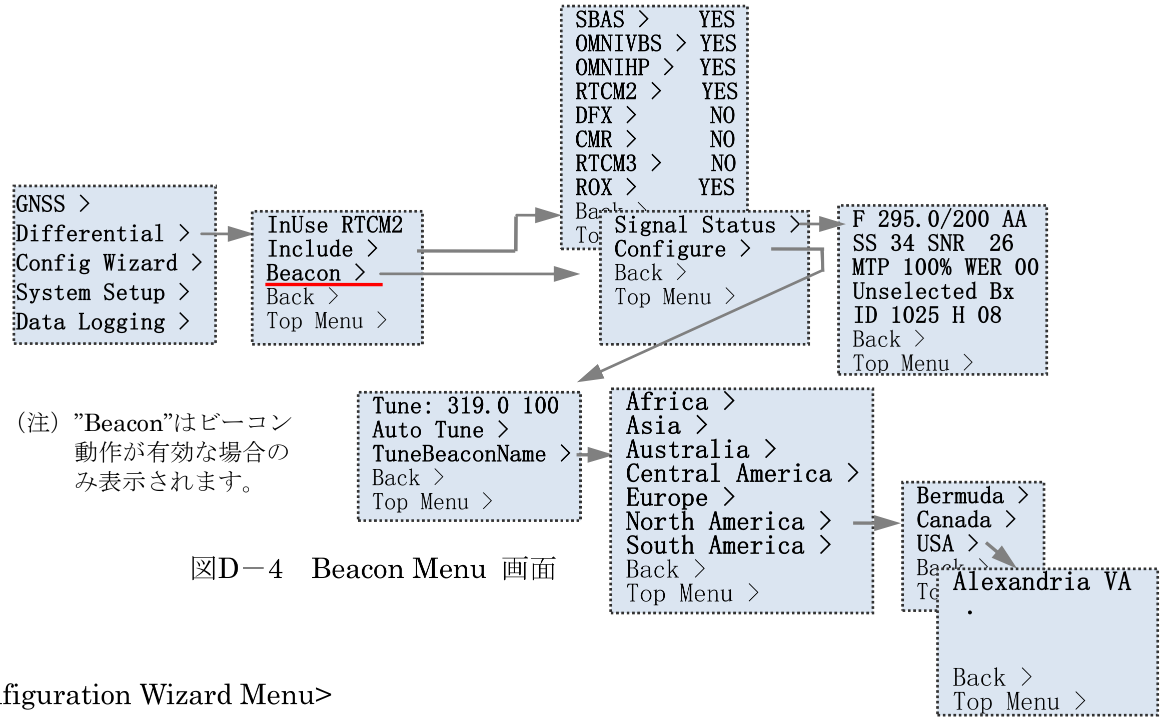
ビーコン、外部ＲＴＣＭ，単独測位が選択された場合の全体像を図D－3、図D－4に示します。



図D－２　SBAS Menu 画面



図D−3　RTK Menu 画面



（注）”Beacon”はビーコン動作が有効な場合のみ表示されます。

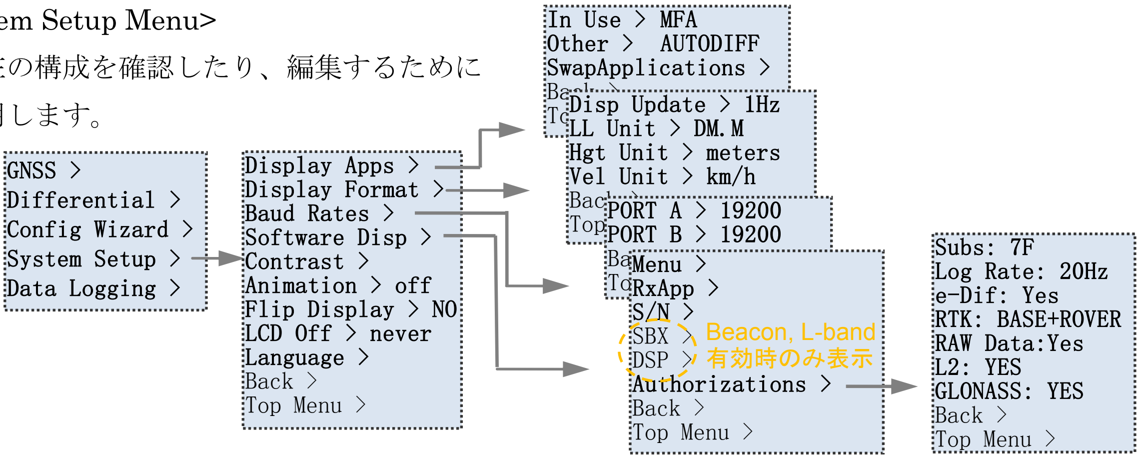
図D−4　Beacon Menu 画面

<Configuration Wizard Menu>

図２−１を参照してください。

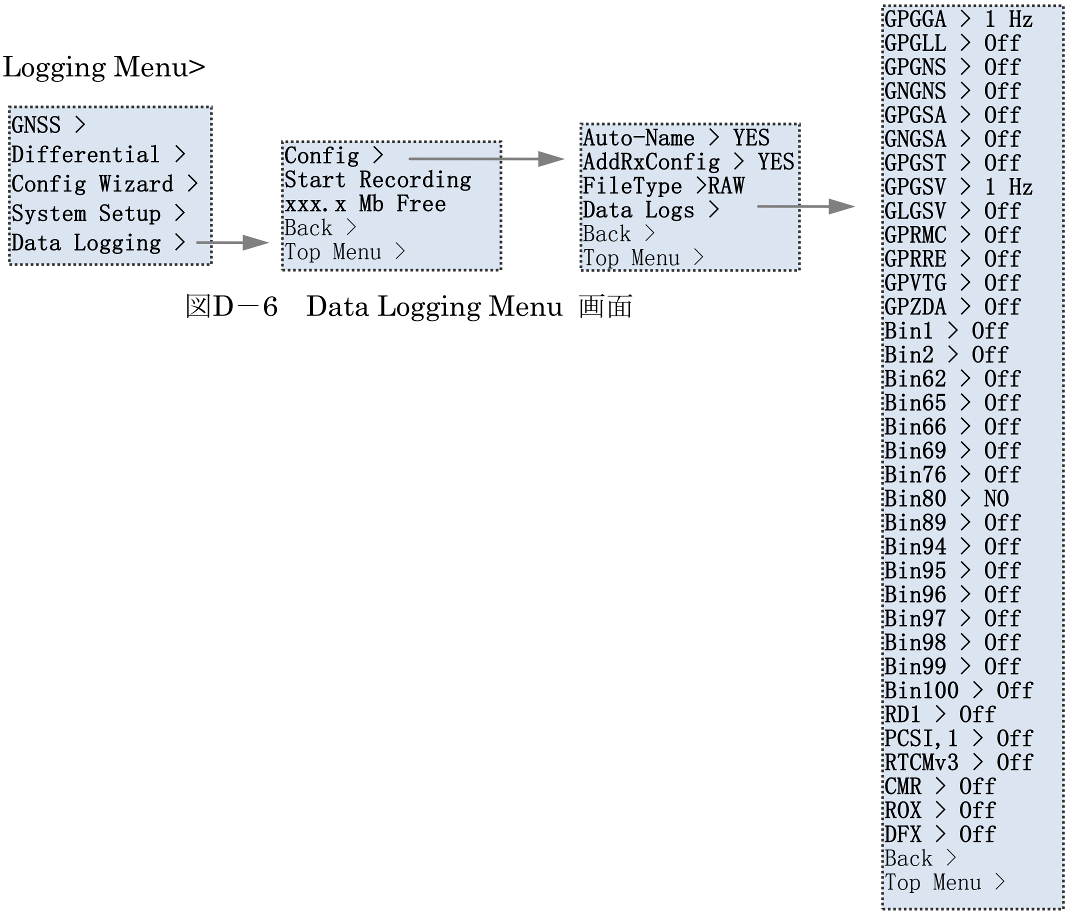
<System Setup Menu>

現在の構成を確認したり、編集するために使用します。



図D−5　System Setup Menu 画面

<Data Logging Menu>



図D－6　Data Logging Menu 画面

付録E：補足資料

－補足資料－

E1.　各種コマンド（コマンド入力は必ず大文字を使用してください）

コマンドの発行あるいはメッセージの表示や保存にはPC上のユーティリティ（Windows XPの場合Hyperterminalなど）が利用できますが、PocketMAX（http://www.hemgps.com上からダウンロード可能）、または付属CD上のEGSet なども利用できます。

表 E-1　各種コマンド

コマンド	説明
$JASC	ASCIIメッセージ出力の指示を行います（表E-3参照）。 $ JASC,msg,r[,OTHER]<CR><LF>： msg=下記メッセージの指定、r=更新レート、[OTHER]=別ポート msg=GPGGA/GPGLL/GPGSA/GPGST/GPRMC/GPPRE/GPVTG/GPZDA/HDT・・・
$JAPP	インストールされているファームウェアの確認を行います。 $JAPP<CR><LF>：（応答は以下の通り） >$JAPP,current,other　current：現在動作中アプリ、other：第2アプリ
$JDIFF	ディファレンシャル・タイプの確認ができます。 $JDIFF<CR><LF>：（応答は “$JDIFF,WAAS>” であれば、SBASモードであることを表す）
$JBAUD	RS232・RS422の通信速度指定を行います。 $ JBAUD,,R[,OTHER]<CR><LF>： R=以下の通信速度から選択、[OTHER]=別ポート 設定可能な通信速度：4,800/9,600/19,200/38,400/57,600/115,200 bps
$JBIN	バイナリー出力が指定できます（表E-4参照）。 $ JBIN,msg,r<CR><LF>： msg=表E-3 のメッセージ指定、r=更新レート
$JI	シリアル番号、ファームウェア版数の確認ができます（お問合せ等で必要な場合があります）。
$JAGE	ディファレンシャル動作に使用する補正情報の有効期間を指定します（衛星からの補正情報取得が困難な場合でも独自技術で最後に取得した補正情報で処理を継続します）。 $ JAGE,age<CR><LF>： age：制限時間（秒）を指定（初期設定値：2,700 のままご使用ください.）
$JGEO	測位に使用しているSBAS衛星の周波数・位置・PRN番号などを出力します $ JWAASPRN<CR><LF>: （応答は “$>JWAASPRN,PRN1,PRN2 ” で受信中のMSASを出力）
$JASC,D1	測位に使用しているSBAS衛星の診断情報を出力します。 $ JASC,D1,R[,OTHER]<CR><LF>: R：メッセージ出力有効なら“1”、無効：“0”（応答は “$> ” ）
$JOFF	バイナリデータを含むすべてのメッセージ出力をオフに設定します、 $ JOFF[,OTHER] <CR><LF>：[OTHER]で別ポートからのメッセージ出力オフを指示
$GPMSK	ビーコン調整用のコマンドです（詳細はビーコンコマンドを参照してください）。 $GPMSK,fff.f,F,mmm,M,n<CR><LF> :fff.f: ビーコン周波数、F：周波数選択（M:手動、A:自動） ・・
$GPCRQ,MSS	ビーコンの受信状態の確認に使用します（詳細はビーコンコマンドを参照してください）。
$JQUERY, GUIDE	電源投入時などに受信機が動作可能になったか確認するとき使用します（ウォームスタート後、5分程度経過しても有効な出力が得られない時などに使用できます）。 $ JQUERY,GUIDE<CR><LF>：応答が$ JQUERY,GUIDE,YES<CR><LF>なら正常動作可の意味）
$JRESET	設定内容のリセット（デフォルトに設定）に使用します。 注）本コマンド発行後は、$JATT,FLIPBRD,YESで内部Vectorボードの設定指示が必要です。
$JSAVE	設定した内容を内部不揮発メモリに保存します（次の電源投入時にも設定を有効にします）。
$JSHOW	現在の設定内容を表示します（設定内容の確認に利用できます）。
$JT	受信機のプロセッサタイプの確認ができます（応答が“SX2a”であれば正常です）。
$ JWAASPRN	SBAS(WAAS)情報を出力します。 $ JWAASPRN <CR><LF>： （応答）$>JWAASPRN,prn1,prn2　　prn1,2=第 1, 2 PRN 番号 日本上空は、MSAS 番号(prn1,2=129, 137)となります。 $ JWAASPRN[,sv1[,sv2]]<CR><LF>： sv1,2 で prn1,prn2 を強制的に指定できます。 $ JWAASPRN,AUTO<CR><LF>： SBAS 衛星を自動捕捉する指定です。
$ JMASK	水平線に近い衛星を捕捉しないよう仰角を設定するとき使います。 $ JMASK,e <CR><LF>：　e でカットする仰角（°）を指定（初期設定値：5°）
$ J4STRING	4 種のメッセージ(GPGGA,GPVTG,GPGSA,GPZDA))を本コマンド一つで出力指示する。 $ J4STRING[,r][,OTHER] <CR><LF>： r：更新レート、[OTHER]で別ポートを指定 ※尚、このコマンドを発行すると、ボーレートは自動的に4，800bpsに変更されます。
$ JATT	主に、コンパス方位に関連する各種設定の変更または状態確認に使用します。 詳細は、“JATTコマンド（詳細）”を参照してください。

E2.　JATTコマンド(詳細)

表 E-2　＄ＪＡＴＴコマンドの詳細

コマンド	説明
$JATT,SUMMARY	現在設定されている時定数（TAUなど）が確認できます（次の“コマンド補足”の項を参照）。
$ JATT,COGTAU	移動体の速度変位のバラツキ抑止のための時間が設定できます $ JATT,COGTAU,cogtau <CR><LF>：cogtau は 0.0 から 60 まで指定可（通常　0.0）
$ JATT,CSEP	測定結果から算出した現在のアンテナ間距離（m表示）を出力します（出力が安定していることで受信状態の良否判定の参考になる場合があります）。
$ JATT,MSEP	アンテナ間距離の変更に使用します。 $ JATT,MSEP,sep <CR><LF>：sep でアンテナ間距離（m）指定
$ JATT,GYROAID	ジャイロの有効／無効の設定／確認に使用します（出荷時は ON に設定されています）。 $JATT,GYROAID,YES[NO]<CR><LF>　：ジャイロの有効(YES)／無効(NO)指示 $JATT,GYROAID<CR><LF>　：現在のジャイロの状態出力 ※ジャイロは、衛星信号遮断状態から復旧した時の方位再測定時間の短縮、あるいは信号遮断時検出から3分間の方位データの補正出力（方位精度は1度）に使用します。
$ JATT,HBIAS	方位計測で、真の方位とのズレを補正するため設定に使います。 $ JATT,HBIAS,x <CR><LF>：修正方位量：x は−180～+180 を指定（指定なし場合現在値）
$ JATT,HIGHMP	マルチパス環境下で有効(YES)指定できますが、方位確定時間が増加します（通常無効）。
$ JATT,HRTAU	回頭角速度計測で、角速度変位のバラツキ抑止のための時関が設定できます。 $ JATT,HRTAU,hrtau <CR><LF>：hrtau は 0.0 から 60 までを指定（通常　2.0）
$ JATT,HTAU	方位計測で、回頭速度変位のバラツキ抑止のための時間が設定できます。 $ JATT,HTAU,htau <CR><LF>：htau は 0.0 から 60 まで指定可(ジャイロ・オフなら通常 0.5)
$ JATT,LEVEL	水平動作モードの有効(YES)／無効(NO)指定ができます。（通常、無効） $ JATT,LEVEL,k<CD><LF>：k=NO(オフ)／YES(オン)、k がないとき現在状態を表示
$ JATT,NEGTILT	ピッチ／ロール角のマイナス符号角の修正指示を指定できます $ JATT, NEGTILT,k <CR><LF>：　k=YES(符号が反転)／NO(無効)、指定なしは現在値 ※　第2アンテナが第1アンテナより低い場合に利用します。
$ JATT,NMEAHE	NMEA メッセージの接頭子を“HE”または“GP”のどちらにするか指示するとき使います。 $ JATT,NMEAHE,x<CD><LF>：x=1(HE)／0(GP)
$ JATT,PBIAS	ピッチ計測で、真のピッチとのズレを補正するため設定に使います。 $ JATT,PBIAS,x <CR><LF>：修正ピッチ量：x は−15～+15 を指定（指定なしは現在値）
$ JATT,PTAU	ピッチ計測で、ピッチ角変位のバラツキ抑止のための時間が設定できます。 $ JATT,PTAU,ptau <CR><LF>：ptau は 0.0 から 60 までを指定(通常　0.5)
$ JATT,ROLL	アンテナを船軸に直角に設置してロール角計測時に使用します。 $ JATT,ROLL,k <CR><LF>：k=YES(ロール角測定)／NO(無効)、指定なしは現在値
$ JATT,SEARCH	現在の方位計測を一度キャンセルし、再計測の開始を指示します。 $ JATT,SEARCH <CR><LF>：RTK 計測の再スタート
$ JATT,SPDTAU	対地速度計測で、速度変位のバラツキ抑止のための時間を設定します。 $ JATT,SPDTAU,spdtau <CR><LF>：spdtau は 0.0 から 60 までを指定（通常　0.0）
$ JATT,TILTAID	傾斜計の有効／無効指示（YES：有効、NO：無効）に使います。 $JATT,TILTAID<CR><LF>　現在の傾斜計の状態出力 ※傾斜計は、方位計算設定時間の短縮化に有効。
$ JATT,TILTCAL	傾斜計キャリブレーションを行います（VS131/330 を必ず水平に設置してください）。 $JATT,TILTCAL<CR><LF>　傾斜計の水平キャリブレーション指示 ※時間は約2秒かかり、その時の値を記憶。
$ JATT,FLIPBRD	内蔵されている Vector モジュールが上下反転して設置されているかを指定します。 $ JATT,FLIPBRD,k <CR><LF>：k=YES(上下反転)／NO(無効)、指定しない場合は現在値 ＊VS131/330 は、出荷時の設定で“NO”になっています。

《JATTコマンドの補足説明》

・JATT,SUMMARYコマンド

時定数の設定内容を確認するためには、＄JATT,SUMMARYコマンドを使用します。
(応答は以下の形式)

$>JATT,SUMMARY,htau,hrtau,ptau,ctau,spdtau,hbias,pbias,hexflag<CR><LF>

以下は、実際の応答例です。
（応答）$JATT, SUMMARY,TAU:H=2.00,HR=2.00,P=0.50,COG=0.00,SPD=0.00,
BIAS:H=0.00,P=0.00,FLAG_HEX:HFGN-RMTL=62<CR><LF>

応答の中に、それぞれの時定数の現在値が表示されます。
ただし、最後の“HEX:HFGN-RMTL=62”は、下図のように“HDMTRUE”から“LEVEL”までの先頭の文字に重み付けをして８ビットに並べた時のON（１）／OFF（０）を16進数で表示した意味になります。
例題の１６進表示“６２”は　ビット列で“0110 0010”を意味するので、

・FLIPBRD ON
・GYROAID ON
・TILTAID ON

を意味します。

注）時定数算出は３．３節を参照してください。

（ビット列）

7	6	5	4	3	2	1	0
H	F	G	N	R	M	T	L
1 OR 0	1 OR 0	1 OR 0	1 OR 0	1 OR 0	1 OR 0	1 OR 0	1 OR 0

（MSB）　　　　　　　　（LSB）

（定義）
HDMTRUE
FLIPBRD
GYROAID
NEGTILT
ROLL
M
TILTAID
LEVEL

E3.　JASCコマンド（詳細）

JASCコマンドで有効なNMEA0183の各種データメッセージを活用できます。それぞれの詳細はE5.をご覧ください。

表E-3　出力メッセージ（一覧）

メッセージ	タイプ	概　要
$GPGGA	P	GPS測位情報（時刻、緯度、経度、測位状態など）
$GPGLL	P	緯度・経度情報
$GPGNS	P	GNSS測位情報（GPGGAとほぼ同等の情報）
$GPGRS	S	測位情報（時刻、各衛星の擬似距離補正量）
$GPGSA	S	DOP、測位状況など
$GPGST	S	疑似距離（DGPS）誤差の標準偏差など
$GPGSV	S	衛星の位置や信号強度など
$GPHDT	H	方位情報
$GPHEV	H	ヒーブ情報
$GPRMC	P	測位情報の要約
$GPROT	H	回頭角速度
$GPRRE	S	計算による距離と計測値からの距離の誤差など
$GPVTG	V	速度および進行方向
$GPZDA	V	標準時
$PSAT,GBS	S	RAIM（GPS衛星のインテグリティの確認）
$PSAT,HPR	H	方位、ピッチ、ロール（メーカー独自仕様）
$PSAT,INTLT	H	傾斜計のピッチ・ロール（メーカー独自仕様）
$PCSI,1	S	ビーコン関連情報
$RD1	S	SBAS関連情報

注）表中のタイプは以下の分類による。
P = Position（測位情報）
V = Velocity, Time（速度や時間）
H = Heading,Altitude（方位や高さ）
S = Satellite, Quality（衛星情報など）

（使用例）

A. メッセージの出力指示／出力停止指示

（通常、入力コマンドと同一のメッセージ・ヘッダーでデータが出力される）

$JASC, GPGGA,1<enter>　：GPGGAメッセージの出力有効（“１”は更新レート）
$JASC, GPGGA,0<enter>　：GPGGAメッセージの出力無効（停止）

（出力指示により以下のようにメッセージが出力されます）

$GPGGA,hhmmss.ss,　・・*cc<CR><LF>

Hhmmss.ss：UTC時刻、*cc：チェックサム、<CR><LF>：改行指示

B. 入力コマンドとメッセージ・ヘッダーが異なる場合（例）

$JASC, GPGBS, 1 <enter>　：　RAIM出力指示

（出力）$PSAT,GBS,hhmmss.ss,　・・*cc<CR><LF>

Hhmmss.ss：UTC時刻、*cc：チェックサム、<CR><LF>：改行

$JASC, GPHPR, 1 <enter>　：RAIM出力指示（入力“1”は更新レート）

（出力）$PSAT,HPR,hhmmss.ss,　・・*cc<CR><LF>

Hhmmss.ss：UTC時刻、*cc：チェックサム、<CR><LF>：改行

$JASC, INTLT, 1 <enter>　：傾斜計の値出力指示

（出力）$PSAT,INTLT,pitch,roll*cc<CR><LF>

pitch: ピッチ、roll:ロール、*cc：チェックサム、<CR><LF>：改行

ビーコン・コマンド

・＄GPMSK　（ビーコン受信調整用のコマンド）

$GPMSK,fff.f,F,mmm,M,n<CR><LF>

fff.f: ビーコン周波数、F：周波数選択（M:手動、A:自動）、
mmm: MSK ビットレート、M：MSK 選択（M:手動、A:自動）、n：出力レート

（応答）$PCSI,ACK,GPMSK,fff.f,F,mmm,M,n<CR><LF>

・＄GPCRQ,MSS<CR><LF>　（ビーコン受信状態の確認用コマンド）

（応答）$CRMSS,xx,yy,fff.f,ddd*cc<CR><LF>

xx: 信号強度(dBμV/m)、yy: SNR(dB)、fff.f: ビーコン周波数、ddd: MSK ビットレート

E4.　バイナリコマンド

バイナリーメッセージは、８バイトのヘッダー（４バイト：＄BIN、２バイト：ID、２バイト：データ長)、データ、チェックサム（２バイト)、およびキャリジリターン・ラインフィード（２バイト：０ｘ０D、０ｘ０A）で構成されます。

注）バイナリーメッセージは、本製品独自のフォーマットになっております。

表E-4　バイナリーメッセージ詳細

メッセージ	説明
$JBIN1	GPS 衛星の位置情報
$JBIN2	GPS 衛星のDOP情報
$JBIN80	SBAS(WAAS)衛星の基本情報
$JBIN93	SBAS(WAAS)衛星暦情報
$JBIN94	電離層やUTC時間の基本情報
$JBIN95	１２個のGPS暦・軌道の基本情報
$JBIN96	搬送波位相・CAコードなどの基本情報
$JBIN97	統計情報
$JBIN98	GPS全衛星の軌道情報
$JBIN99	GPS衛星の健康状態

E5.　データメッセージ（詳細）

・基本的に、それぞれのメッセージの先頭にはＧＰＳメッセージを示す “$GP” が付きます。
メッセージの更新レートは、$PSAT,INTLT（１Ｈｚ）標準で１０Ｈｚまで可能です。

注)以下の表記　*CC はチェックサム、<CR><LF>はキャリッジリターン ＆ ラインフィードの意味です。

5)　$GPHDT　(True heading of the vessel)

$GPHDT,x.x,T*cc<CR><LF>　　※　T：true Heading の意味

・x.x　方位（°）

6)　$GPROT　(Vessel's Rate of Turn: ROT)

$GPROT,x.x,A*cc<CR><LF>　　※　A：「x.x 値が有効」の意味

・x.x　船の方向回転角速度（°／分：マイナス値は、ポート側への回転）

7)　$PSAT,HPR　(Proprietary NMEA message)

$PSAT,HPR,time,heading,pitch,roll,type*cc<CR><LF>

・time　GPS time(HHMMSS)
・heading　方位（°）
・pitch　ピッチ角（°）
・roll　ロール角（°）
・type　方位の由来（N　：GPS 計測値、G：Gyro 計測値）

8)　$PSAT,GBS　(RAIM: Receiver Autonomous Integrity Monitoring)

$PSAT,GBS,hhmmss.ss,ll.l,LL.L,aa.a,ID,p.pppp,b.b,s.s,f*cc<CR><LF>

・hhmmss.ss　測位時刻（UTC）
・ll.l/LL.L/aa.a　緯度／経度／標高のエラー予測
・ID　異常衛星の ID
・p.pppp　HPR 出力異常の確率
・b.b　異常衛星の予測許容値
・s.s　標準的な許容偏差値
・f　Integrity 判定（０：良好、１：警告、２：異常）

9)　$PSAT,INTLT　(Proprietary NMEA message)

$PSAT,INTLT,pitch,roll*cc<CR><LF>　傾斜計のピッチ（°）とロール（°）情報

10)　$GPGGA　(GPS Position information)

$GPGGA,hhmmss.ss,ddmm.mm,s,dddmm.mm,s,n,qq,pp.p,
saaaa.aa,M,±xx.xxxx,M,sss.aaaa*cc<CR><LF>

・hhmmss.ss　測位時刻（UTC）
・ddmm.mmm　緯度（度分）
・s　N：北緯　S：南緯
・dddmm.mmm　経度（度分）
・s　E：東経　W：西経
・n　測位モード(0:測位不能、1:単独測位、2:DGPS)
・qq　受信衛星数
・pp.p　HDOP
・saaaa.aa　アンテナ高(m)
・M　M=メートル
・±xxxx.xx　ジオイド高(m)
・M　M=メートル
・sss　DGPS データのエイジ(秒)
・aaaa　DGPS 局の ID

11) $GPGLL (Latitude and Longitude)

$GPGLL.ddmm.mmmm,s,dddmm.mmmm,s,hhmmss.ss,s*cc<CR><LF>

- ddmm.mmm 緯度（度分）
- s N：北緯　S：南緯
- dddmm.mmm 経度（度分）
- s E：東経　W：西経）
- hhmmss.ss 測位時刻（UTC）
- s ステータス（A：有効　V：無効）

12) $GPGRS (Receiver Autonomous Integrity Monitoring：RAIM)

$GPGRS.hhmmss.ss,xm,x.x,x.x,x.x,　・・・・,x.x*cc<CR><LF>

- hhmmss.ss 時刻
- xm モード：（０：GGA 計算値から算出、１：GGA 計算値とは無関係）
- x.x Range residual（受信衛星ごとの観測値に対する補正量：ﾒｰﾄﾙ）

13) $GPGSA (GPS DOP and active satellite information)

$GPGSA,a,b,cc,dd,ee,ff,gg,hh,ii,jj,kk,mm,nn,oo,p.p,q.q,r.r*cc<CR><LF>

- a 測位モード（M：手動で 2D／3D を設定、A：自動）
- b モード（1：測位不能、2：2D fix、3：3D fix）
- cc から oo まで 測位に関与した衛星番号（null データはチャネル未使用の意味）
- p.p PDOP
- q.q HDOP
- r.r VDOP

14) $GPGST (GPS pseudorange error statistics & position accuracy)

$GPGST,hhmmss.ss,a.a,b.b,c.c,d.d.e.e,f.f,g.g*cc<CR><LF>

- hhmmss.ss 測位時刻（UTC）
- a.a 航法処理へ入力の標準偏差（rms）
- b.b 誤差楕円の長軸標準偏差（メートル）
- c.c 誤差楕円の短軸標準偏差（メートル）
- d.d 誤差楕円の長軸方向（度）
- e.e /ff /gg 緯度/経度/高さの誤差標準偏差（メートル

15) $GPGSV (GPS satellite information) 受信衛星数によりデータ数は変化

$GPGSV,t,m,n,ii,ee,aaa,ss,*cc<CR><LF>

- T 全メッセージ数
- M メッセージ番号 m=1…3
- N 受信可能衛星数
- Ii 衛星番号
- Ee 衛星仰角（°）
- Aaa 衛星方位角（°）
- Ss SNR(dB)　+　30

16) $GPRMC (Recommended minimum specific GPS data)

$GPRMC,hhmmss.ss,a,ddmm.mmm,n,dddmm.mmm,w,z.z,y.y,ddmmyy,
d.d,v*cc<CR><LF>

- hhmmss.ss 測位時刻（UTC）
- a ステータス（A：有効　V：無効）
- ddmm.mmmmm 緯度（度分）
- n N：北緯　S：南緯
- dddmm.mmmmm 経度（度分）
- w E：東経　W：西経
- zz 対地速度（ノット）
- yy 進行方向（度）、基準は真北
- ddmmyy 日付（UTC）
- d.d 地磁気の偏角（度）
- v 変位の向き（E：東　W：西）

17） $GPRRE （各衛星の残差と位置の精度：標準偏差）

$GPRRE,n,ii,rr,hhh.h,vvv.v*cc<CR><LF>

- ・n　位置計算に用いた衛星数
- ・ii　衛星番号
- ・rr　距離残差（メートル）
- ・hhh.h　水平位置標準偏差（メートル）
- ・vvv.v　高さ標準偏差（メートル）

18） $GPVTG （Velocity and course information）

$GPVTG,ttt,c,ttt,c,ggg.gg,u,ggg.gg,u,a*cc<CR><LF>

- ・ttt　進行方位（度）　基準真北
- ・C　常時　T
- ・ttt　進行方位（度）　基準磁北
- ・C　常時　M
- ・ggg.gg　対地速度（ノット／ｈ）
- ・U　N　（ノットの意味）
- ・ggg.gg　対地速度（ｋｍ／ｈ）
- ・U　K　（キロメートルの意味）

19） $GPZDA （Universal time information）

$GPZDA,hhmmss.ss,dd,mm,yyyy,xx,yy*cc<CR><LF>

- ・hhmmss.ss　測位時刻（UTC）
- ・dd　日（UTC）
- ・mm　月（UTC）
- ・vvvv　西暦（UTC）
- ・xx　ローカル時間（時）
- ・vv　ローカル時間（分）

20） $RD1 （SBAS diagnostic information）

$RD1,SecOfWeek,WeekNum,FreqMHz,DSPLocked,BER-BER2,AGC,DDS,
Doppler,DSPStat,ARMStat,DiffStatus,NavCondition*cc>CR><LF>

- ・SecOfWeek　GPS 週(秒)
- ・WeekNum　GPS 週番号
- ・FreqMHz　L バンド周波数(SBAS では 1475.42MHz)
- ・DSPLocked　N/A
- ・BER-BER2　ビットエラー比
- ・AGC　L バンドの電波強度
- ・DDS　0.0 (SBAS の場合)
- ・Doppler　0　(SBAS の場合)
- ・DSPStat　DSP の SBAS 補足状況
- ・ARMStat　ARM の処理状況
- ・DiffStatus　SBAS(使用中)の PRN 番号
- ・NavCondion　16 進表示
  （右から左に読む：右図参照）

NavCondition(HEX) 例：データが 179889A の場合	
A	ロックした衛星数
9	計算に使用できる衛星数
8	状況の良い衛星数
8	状況がよく、仰角もよい衛星数
9	仰角内の衛星数
7	ディファレンシャルの衛星数
1	ディファレンシャルでない衛星数

21） $PCSI,1,1 （Beacon Status Command）

$PCSI,CS0,PXXX-Y.YYY,SN,fff.f,M,ddd,R,SS,SNR,MTP,WER,ID,H,T,G

- ・CS0　チャネル０
- ・PXXX-Y.YYY　ビーコンボードのバージョン
- ・S/N　シリアル番号
- ・fff.f　チャネル０のビーコン周波数
- ・M　受信モード（自動：A, 手動：M）
- ・ddd　MSK ビットレート（変調信号ビットレート）
- ・R　RTCM データ出力頻度
- ・SS　受信電波強度

・SNR　　　　　信号対雑音比
・MTP　　　　　メッセージ出力処理量
・Q　　　　　　最新 25 ワード中の 30 ビット RTCM ワードのエラー率
・ID　　　　　　ビーコン局 ID
・H　　　　　　ビーコン電波の良否状態（0-7）
・T　　　　　　このメッセージの出力間隔（0---99）
・G　　　　　　AGC ゲイン（db :　0 - 48 db）

22）$PSAT,RTKSTAT　　　　(RTK Status Command)

$PSAT,RTKSTAT,MODE,TYP,AGE,SUBOPT,DIST,SYS,NUM,SNR,RSF,BSF,HAG*CC<CR><LF>

・MODE　　　　受信モード（FIX,FLT,DIF,AUT,NO）
・TYP　　　　　補正データタイプ（DFX,ROX,CMR,RTCM3,CMR+,...）
・AGE　　　　　ディファレンシャル補正情報のエイジ
・SUBOPT　　　購入オプション
・DIST　　　　ベース局から離れた距離（キロメートル）
・SYS　　　　　使っている衛星
　－GPS: L1, L2, L5
　－GLONASS: G1, G2
　－Galileo: E5a, E5b, E5a+b, E6
・NUM　　　　　各システムが捕捉した衛星数
・SNR　　　　　各システム衛星の信号対雑音比
　－A は>20 dB 時
　－B は>18 dB 時
　－C は>15 dB 時
　－D は 15 dB 以下時
・RSF　　　　　ローバースリップフラグ
・BSF　　　　　ベーススリップフラグ
・HAG　　　　　予測水平精度

（例）　$PSAT,RTKSTAT,FIX,RTCM3,1,007F,15.2,(,L1,L2,G1,G2,)(,6,6,8,6,)(,A,A,A,C,),0,0,0.037,00C*19

GPS(L1/L2) & GLONASS(G1/G2) Band　　衛星数　　SNR level (A:good > B > C > D)

E6.　GNSS対応コマンド（GLONASSモードが有効な場合のみ使用可）

1）$JNMEA,GGAALLGNSS　　　　（GLONASS 情報を GGA メッセージに反映）

$JNMEA,GGAALLGNSS,YES[NO]<CR><LF>
　　GLONASS情報を有効（YES）／無効（NO）の指示。
$JNMEA,GGAALLGNSS<CR><LF>
　　現在の有効／無効状態を確認する。

（注）　GPS/GLONASSまたは両衛星に関連付けられるGNSSコマンド

以下の対応表を参考にしてください。

コマンド	更新レート	詳細
$GNGNS $GPGNS $GLGNS	20,10,2,1,0 or 0.2	GNSS 測位情報 GPS 測位情報 GLONASS 測位情報
$GNGGA $GPGGA $GLGGA	20,10,2,1,0 or 0.2	GNSS 測位情報 GPS 測位情報 GLONASS 測位情報
$GNGLL $GPGLL $GLGLL	20,10,2,1,0 or 0.2	GNSS による緯度、経度、UTC時間情報 GPS による緯度、経度、UTC時間情報 GLONASS による緯度、経度、UTC時間情報
$GNGSA $GPGSA $GLGSA	1 or 0	GNSS DOP及び受信衛星番号 GPS DOP及び受信衛星番号 GLONASS DOP及び受信衛星番号
$GNGSV $GPGSV $GLGSV	1 or 0	GPS 各衛星受信状況 GPS 各衛星受信状況 GLONASS 各衛星受信状況

ソフトウェア使用許諾契約書

本製品に関連するソフトウェアの使用は、下記使用許諾書に合意したものとみなします。

End User License Agreement

IMPORTANT - This is an agreement (the "**Agreement**") between you, the end purchaser ("**Licensee**") and Hemisphere GNSS Inc. ("**Hemisphere**") which permits Licensee to use the Hemisphere software (the "**Software**") that accompanies this Agreement. This Software may be licensed on a standalone basis or may be embedded in a Product. Please read and ensure that you understand this Agreement before installing or using the Software Update or using a Product.

In this agreement any product that has Software embedded in it at the time of sale to the Licensee shall be referred to as a "**Product**". As well, in this Agreement, the use of a Product shall be deemed to be use of the Software which is embedded in the Product.

BY INSTALLING OR USING THE SOFTWARE UPDATE OR THE PRODUCT, LICENSEE THEREBY AGREES TO BE LEGALLY BOUND BY THE TERMS OF THIS AGREEMENT. IF YOU DO NOT AGREE TO THESE TERMS, (I) DO NOT INSTALL OR USE THE SOFTWARE, AND (II) IF YOU ARE INSTALLING AN UPDATE TO THE SOFTWARE, DO NOT INSTALL THE UPDATE AND PROMPTLY DESTROY IT.

HEMISPHERE PROVIDES LIMITED WARRANTIES IN RELATION TO THE SOFTWARE. AS WELL, THOSE WHO USE THE EMBEDDED SOFTWARE DO SO AT THEIR OWN RISK. YOU SHOULD UNDERSTAND THE IMPORTANCE OF THESE AND OTHER LIMITATIONS SET OUT IN THIS AGREEMENT BEFORE INSTALLING OR USING THE SOFTWARE OR THE PRODUCT.

1. **LICENSE**. Hemisphere hereby grants to Licensee a non-transferable and non-exclusive license to use the Software as embedded in a Product and all Updates (collectively the "**Software**"), solely in binary executable form.
2. **RESTRICTIONS ON USE**. Licensee agrees that Licensee and its employees will not directly or indirectly, in any manner whatsoever:
    a. install or use more copies of the Software than the number of copies that have been licensed;
    b. use or install the Software in connection with any product other than the Product the Software was intended to be used or installed on as set out in the documentation that accompanies the Software.
    c. copy any of the Software or any written materials for any purpose except as part of Licensee's normal backup processes;
    d. modify or create derivative works based on the Software;
    e. sub-license, rent, lease, loan or distribute the Software;
    f. permit any third party to use the Software;
    g. use or operate Product for the benefit of any third party in any type of service outsourcing, application service, provider service or service bureau capacity;
    h. reverse engineer, decompile or disassemble the Software or otherwise reduce it to a human perceivable form;
    i. Assign this Agreement or sell or otherwise transfer the Software to any other party except as part of the sale or transfer of the whole Product.
3. **UPDATES**. At Hemisphere's discretion Hemisphere may make Updates available to Licensee. An update ("**Update**") means any update to the Software that is made available to Licensee including error corrections, enhancements and other modifications. Licensee may access, download and install Updates during the Warranty Period only. All Updates that Licensee downloads, installs or uses shall be deemed to be Software and subject to this Agreement. Hemisphere reserves the right to modify the Product without any obligation to notify, supply or install any improvements or alterations to existing Software.
4. **SUPPORT.** Hemisphere may make available directly or through its authorized dealers telephone and email support for the Software. Contact Hemisphere to find the authorized dealer near you. As well, Hemisphere may make available user and technical documentation regarding the Software. Hemisphere reserves the right to reduce and limit access to such support at any time.
5. **BACKUPS AND RECOVERY.** Licensee shall back-up all data used, created or stored by the Software on a regular basis as necessary to enable proper recovery of the data and related systems and processes in the event of a malfunction in the Software or any loss or corruption of data caused by the Software. Licensee shall assume all risks of loss or damage for any failure to comply with the foregoing.
6. **OWNERSHIP.** Hemisphere and its suppliers own all rights, title and interest in and to the Software and related materials, including all intellectual property rights. The Software is licensed to Licensee, not sold.
7. **TRADEMARKS**. "Hemisphere", "Hemisphere GPS", "Hemisphere GNSS", "Crescent", "Eclipse" and the associated logos are trademarks of Hemisphere. Other trademarks are the property of their respective owners. Licensee may not use any of these trademarks without the consent of their respective owners.
8. **LIMITED WARRANTY**. Hemisphere warrants solely to the Licensee, subject to the exclusions and procedures set forth herein below, that for a period of one (1) year from the original date of purchase of the Product in which it is embedded (the "Warranty Period"), the Software, under normal use and maintenance, will conform in all material respects to the documentation provided with the Software and any media will be free of defects in materials and workmanship. For any Update, Hemisphere warrants, for 90 days from performance or delivery, or for the balance of the original Warranty Period, whichever is greater, that the Update, under normal use and maintenance, will conform in all material respects to the documentation provided with the Update and any media will be free of defects in materials and workmanship. Notwithstanding the foregoing, Hemisphere does not warrant that the Software will meet Licensee's requirements or that its operation will be error free.
9. **WARRANTY EXCLUSIONS**. The warranty set forth in Section (8) will not apply to any deficiencies caused by (a) the Product not being used as described in the documentation supplied to Licensee, (b) the Software having been altered, modified or converted in any way by anyone other than Hemisphere approved by Hemisphere, (c) any malfunction of Licensee's equipment or other software, or (d) damage occurring in transit or due to any accident, abuse, misuse, improper installation, lightning (or other electrical discharge) or neglect other than that caused by Hemisphere. Hemisphere does not warrant or guarantee the precision or accuracy of positions obtained when using the Software (whether standalone or embedded in a Product). The Product and the Software is not intended and should not be used as the primary means of navigation or for use in safety of life applications. The potential

,

positioning and navigation accuracy obtainable with the Software as stated in the Product or Software documentation serves to provide only an estimate of achievable accuracy based on specifications provided by the US Department of Defense for GPS positioning and DGPS service provider performance specifications, where applicable.

10. **WARRANTY DISCLAIMER.** EXCEPT AS EXPRESSLY SET OUT IN THIS AGREEMENT, HEMISPHERE MAKES NO REPRESENTATION, WARRANTY OR CONDITION OF ANY KIND TO LICENSEE, WHETHER VERBAL OR WRITTEN AND HEREBY DISCLAIMS ALL REPRESENTATIONS, WARRANTIES AND CONDITIONS OF ANY KIND INCLUDING FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, MERCHANTABILITY, ACCURACY, RELIABILITY OR THAT THE USE OF THE SOFTWARE WILL BE UNINTERRUPTED OR ERROR-FREE AND HEREBY DISCLAIMS ALL REPRESENTATIONS, WARRANTIES AND CONDITIONS ARISING AS A RESULT OF CUSTOM, USAGE OR TRADE AND THOSE ARISING UNDER STATUTE.

11. **LIMITS ON WARRANTY DISCLAIMER.** Some jurisdictions do not allow the exclusion of implied warranties or conditions, so some of the above exclusions may not apply to Licensee. In that case, any implied warranties or conditions which would then otherwise arise will be limited in duration to ninety (90) days from the date of the license of the Software or the purchase of the Product. The warranties given herein give Licensee specific legal rights and Licensee may have other rights which may vary from jurisdiction to jurisdiction.

12. **CHANGE TO WARRANTY.** No employee or agent of Hemisphere is authorized to change the warranty provided or the limitation or disclaimer of warranty provisions. All such changes will only be effective if pursuant to a separate agreement signed by senior officers of the respective parties.

13. **WARRANTY CLAIM.** In the event Licensee has a warranty claim Licensee must first check for and install all Updates that are made available. The warranty will not otherwise be honored. Proof of purchase may be required. Hemisphere does not honor claims asserted after the end of the Warranty Period.

14. **LICENSEE REMEDIES.** In all cases which involve a failure of the Software to conform in any material respect to the documentation during the Warranty Period or a breach of a warranty, Hemisphere's sole obligation and liability, and Licensee's sole and exclusive remedy, is for Hemisphere, at Hemisphere's option, to (a) repair the Software, (b) replace the Software with software conforming to the documentation, or (c) if Hemisphere is unable, on a reasonable commercial basis, to repair the Software or to replace the Software with conforming software within ninety (90) days, to terminate this Agreement and thereafter Licensee shall cease using the Software. Hemisphere will also issue a refund for the price paid by Licensee less an amount on account of amortization, calculated on a straight-line basis over a deemed useful life of three (3) years.

15. LIMITATION OF LIABILITY. IN NO EVENT WILL HEMISPHERE BE LIABLE TO LICENSEE FOR ANY INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, SPECIAL OR INDIRECT DAMAGES INCLUDING ARISING IN RELATION TO ANY LOSS OF DATA, INCOME, REVENUE, GOODWILL OR ANTICIPATED SAVINGS EVEN IF HEMISPHERE HAS BEEN INFORMED OF THE POSSIBILITY OF SUCH LOSS OR DAMAGE. FURTHER, IN NO EVENT WILL HEMISPHERE'S TOTAL CUMULATIVE LIABILITY HEREUNDER, FROM ALL CAUSES OF ACTION OF ANY KIND, EXCEED THE TOTAL AMOUNT PAID BY LICENSEE TO HEMISPHERE TO PURCHASE THE PRODUCT. THIS LIMITATION AND EXCLUSION APPLIES IRRESPECTIVE OF THE CAUSE OF ACTION, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO BREACH OF CONTRACT, NEGLIGENCE, STRICT LIABILITY, TORT, BREACH OF WARRANTY, MISREPRESENTATION OR ANY OTHER LEGAL THEORY AND WILL SURVIVE A FUNDAMENTAL BREACH.

16. LIMITS ON LIMITATION OF LIABILITY. Some jurisdictions do not allow for the limitation or exclusion of liability for incidental or consequential damages, so the above limitation or exclusion may not apply to Licensee and Licensee may also have other legal rights which may vary from jurisdiction to jurisdiction.

17. BASIS OF BARGAIN. Licensee agrees and acknowledges that Hemisphere has set its prices and the parties have entered into this Agreement in reliance on the limited warranties, warranty disclaimers and limitations of liability set forth herein, that the same reflect an agreed-to allocation of risk between the parties (including the risk that a remedy may fail of its essential purpose and cause consequential loss), and that the same forms an essential basis of the bargain between the parties. Licensee agrees and acknowledges that Hemisphere would not have been able to sell the Product at the amount charged on an economic basis without such limitations.

18. PROPRIETARY RIGHTS INDEMNITY. Hemisphere shall indemnify, defend and hold harmless Licensee from and against any and all actions, claims, demands, proceedings, liabilities, direct damages, judgments, settlements, fines, penalties, costs and expenses, including royalties and attorneys' fees and related costs, in connection with or arising out of any actual infringement of any third party patent, copyright or other intellectual property right by the Software or by its use, in accordance with this Agreement and documentation, PROVIDED THAT: (a) Hemisphere has the right to assume full control over any action, claim, demand or proceeding, (b) Licensee shall promptly notify Hemisphere of any such action, claim, demand, or proceeding, and (c) Licensee shall give Hemisphere such reasonable assistance and tangible material as is reasonably available to Licensee for the defense of the action, claim, demand or proceeding. Licensee shall not settle or compromise any of same for which Hemisphere has agreed to assume responsibility without Hemisphere's prior written consent. Licensee may, at its sole cost and expense, retain separate counsel from the counsel utilized or retained by Hemisphere.

19. INFRINGEMENT. If use of the Software may be enjoined due to a claim of infringement by a third party then, at its sole discretion and expense, Hemisphere may do one of the following: (a) negotiate a license or other agreement so that the Product is no longer subject to such a potential claim, (b) modify the Product so that it becomes non-infringing, provided such modification can be accomplished without materially affecting the performance and functionality of the Product, (c) replace the Software, or the Product, with non-infringing software, or product, of equal or better performance and quality, or (d) if none of the foregoing can be done on a commercially reasonable basis, terminate this license and Licensee shall stop using the Product and Hemisphere shall refund the price paid by Licensee less an amount on account of amortization, calculated on a straight-line basis over a deemed useful life of three (3) years.

    The foregoing sets out the entire liability of Hemisphere and the sole obligations of Hemisphere to Licensee in respect of any claim that the Software or its use infringes any third party rights.

20. INDEMNIFICATION. Except in relation to an infringement action, Licensee shall indemnify and hold Hemisphere harmless from any and all claims, damages, losses, liabilities, costs and expenses (including reasonable fees of lawyers and other professionals) arising out of or in connection with Licensee's use of the Product, whether direct or indirect, including without limiting the foregoing, loss of data, loss of profit or business interruption.

21. TERMINATION. Licensee may terminate this Agreement at any time without cause. Hemisphere may terminate this Agreement on 30 days notice to Licensee if Licensee fails to materially comply with each provision of this Agreement unless such default is cured within the 30 days. Any such termination by a party shall be in addition to and without prejudice to such rights and remedies as may be available, including injunction and other equitable remedies. Upon receipt by Licensee of written notice of termination from Hemisphere or termination by Licensee, Licensee shall at the end of any notice period (a) cease using the Software; and (b) return to Hemisphere (or destroy and provide a certificate of a Senior Officer attesting to such destruction) the Software and all related material and any magnetic or optical media provided to Licensee. The provisions of Sections 6), 7), 8), 9), 10), 15), 21), 26) and 27) herein shall survive the expiration or termination of this Agreement for any reason.

22. **EXPORT RESTRICTIONS**. Licensee agrees that Licensee will comply with all export control legislation of Canada, the United States, Australia and any other applicable country's laws and regulations, whether under the Arms Export Control Act, the International Traffic in Arms Regulations, the Export Administration Regulations, the regulations of the United States Departments of Commerce, State, and Treasury, or otherwise as well as the export control legislation of all other countries.

23. **PRODUCT COMPONENTS.** The Product may contain third party components. Those third party components may be subject to additional terms and conditions. Licensee is required to agree to those terms and conditions in order to use the Product.

24. **FORCE MAJEURE EVENT.** Neither party will have the right to claim damages as a result of the other's inability to perform or any delay in performance due to unforeseeable circumstances beyond its reasonable control, such as labor disputes, strikes, lockouts, war, riot, insurrection, epidemic, Internet virus attack, Internet failure, supplier failure, act of God, or governmental action not the fault of the non-performing party.

25. **FORUM FOR DISPUTES**. The parties agree that the courts located in the State of Arizona and the courts of appeal there from will have exclusive jurisdiction to resolve any disputes between Licensee and Hemisphere concerning this Agreement or Licensee's use or inability to use the Software and the parties hereby irrevocably agree to attorn to the jurisdiction of those courts. Notwithstanding the foregoing, either party may apply to any court of competent jurisdiction for injunctive relief.

26. **APPLICABLE LAW**. This Agreement shall be governed by the laws of the State of Arizona, exclusive of any of its choice of law and conflicts of law jurisprudence.

27. **CISG.** The United Nations Convention on Contracts for the International Sale of Goods will not apply to this Agreement or any transaction hereunder.

28. **GENERAL.** This is the entire agreement between Licensee and Hemisphere relating to the Product and Licensee's use of the same, and supersedes all prior, collateral or contemporaneous oral or written representations, warranties or agreements regarding the same. No amendment to or modification of this Agreement will be binding unless in writing and signed by duly authorized representatives of the parties. Any and all terms and conditions set out in any correspondence between the parties or set out in a purchase order which are different from or in addition to the terms and conditions set forth herein, shall have no application and no written notice of same shall be required. In the event that one or more of the provisions of this Agreement is found to be illegal or unenforceable, this Agreement shall not be rendered inoperative but the remaining provisions shall continue in full force and effect.

Warranty Notice

COVERED PRODUCTS: This warranty covers all products manufactured by Hemisphere GNSS and purchased by the end purchaser (the "Products"), unless otherwise specifically and expressly agreed in writing by Hemisphere GNSS.

LIMITED WARRANTY: Hemisphere GNSS warrants solely to the end purchaser of the Products, subject to the exclusions and procedures set forth below, that the Products sold to such end purchaser and its internal components shall be free, under normal use and maintenance, from defects in materials, and workmanship and will substantially conform to Hemisphere GNSS' applicable specifications for the Product, for a period of 12 months from delivery of such Product to such end purchaser (the "Warranty Period"). Repairs and replacement components for the Products are warranted, subject to the exclusions and procedures set forth below, to be free, under normal use and maintenance, from defects in material and workmanship, and will substantially conform to Hemisphere GNSS' applicable specifications for the Product, for 90 days from performance or delivery, or for the balance of the original Warranty Period, whichever is greater.

EXCLUSION OF ALL OTHER WARRANTIES. The LIMITED WARRANTY shall apply only if the Product is properly and correctly installed, configured, interfaced, maintained, stored, and operated in accordance with Hemisphere GNSS' relevant User's Manual and Specifications, AND the Product is not modified or misused. The Product is provided "AS IS" and the implied warranties of MERCHANTABILITY and FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE and ALL OTHER WARRANTIES, express, implied or arising by statute, by course of dealing or by trade usage, in connection with the design, sale, installation, service or use of any products or any component thereof, are EXCLUDED from this transaction and shall not apply to the Product. The LIMITED WARRANTY is IN LIEU OF any other warranty, express or implied, including but not limited to, any warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, title, and non-infringement.

LIMITATION OF REMEDIES. The purchaser's EXCLUSIVE REMEDY against Hemisphere GNSS shall be, at Hemisphere GNSS' option, the repair or replacement of any defective Product or components thereof. The purchaser shall notify Hemisphere GNSS or a Hemisphere GNSS' approved service center immediately of any defect. Repairs shall be made through a Hemisphere GNSS approved service center only. Repair, modification or service of Hemisphere GNSS products by any party other than a Hemisphere GNSS approved service center shall render this warranty null and void. The remedy in this paragraph shall only be applied in the event that the Product is properly and correctly installed, configured, interfaced, maintained, stored, and operated in accordance with Hemisphere GNSS' relevant User's Manual and Specifications, AND the Product is not modified or misused. NO OTHER REMEDY (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL OR CONTINGENT DAMAGES FOR LOST PROFITS, LOST SALES, INJURY TO PERSON OR PROPERTY, OR ANY OTHER INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL LOSS) SHALL BE AVAILABLE TO PURCHASER, even if Hemisphere GNSS has been advised of the possibility of such damages. Without limiting the foregoing, Hemisphere GNSS shall not be liable for any damages of any kind resulting from installation, use, quality, performance or accuracy of any Product.

HEMISPHERE IS NOT RESPONSIBLE FOR PURCHASER'S NEGLIGENCE OR UNAUTHORIZED USES OF THE PRODUCT. IN NO EVENT SHALL HEMISPHERE GNSS BE IN ANY WAY RESPONSIBLE FOR ANY DAMAGES RESULTING FROM PURCHASER'S OWN NEGLIGENCE, OR FROM OPERATION OF THE PRODUCT IN ANY WAY OTHER THAN AS SPECIFIED IN HEMISPHERE GNSS' RELEVANT USER'S MANUAL AND SPECIFICATIONS. Hemisphere GNSS is NOT RESPONSIBLE for defects or performance problems resulting from (1) misuse, abuse, improper installation, neglect of Product; (2) the utilization of the Product with hardware or software products, information, data, systems, interfaces or devices not made, supplied or specified by Hemisphere GNSS; (3) the operation of the Product under any specification other than, or in addition to, the specifications set forth in Hemisphere GNSS' relevant User's Manual and Specifications; (4) damage caused by accident or natural events, such as lightning (or other electrical discharge) or fresh/salt water immersion of Product; (5) damage occurring in transit; (6) normal wear and tear; or (7) the operation or failure of operation of any satellite-based positioning system or differential correction service; or the availability or performance of any satellite-based positioning signal or differential correction signal.

THE PURCHASER IS RESPONSIBLE FOR OPERATING THE VEHICLE SAFELY. The purchaser is solely responsible for the safe operation of the vehicle used in connection with the Product, and for maintaining proper system control settings. UNSAFE DRIVING OR SYSTEM CONTROL SETTINGS CAN RESULT IN PROPERTY DAMAGE, INJURY, OR DEATH. The purchaser is solely responsible for his/her safety and for the safety of others. The purchaser is solely responsible for maintaining control of the automated steering system at all times. THE PURCHASER IS SOLELY RESPONSIBLE FOR ENSURING THE PRODUCT IS PROPERLY AND CORRECTLY INSTALLED, CONFIGURED, INTERFACED, MAINTAINED, STORED. AND OPERATED IN ACCORDANCE WITH HEMISPHERE GNSS' RELEVANT USER'S MANUAL AND SPECIFICATIONS. Hemisphere GNSS does not warrant or guarantee the positioning and navigation precision or accuracy obtained when using Products. Products are not intended for primary navigation or for use in safety of life applications. The potential accuracy of Products as stated in Hemisphere GNSS literature and/or Product specifications serves to provide only an estimate of achievable accuracy based on performance specifications provided by the satellite service operator (i.e. US Department of Defense in the case of GNSS) and differential correction service provider. Hemisphere GNSS reserves the right to modify Products without any obligation to notify, supply or install any improvements or alterations to existing Products.

GOVERNING LAW. This agreement and any disputes relating to, concerning or based upon the Product shall be governed by and interpreted in accordance with the laws of the State of Arizona.

OBTAINING WARRANTY SERVICE. In order to obtain warranty service, the end purchaser must bring the Product to a Hemisphere GNSS approved service center along with the end purchaser's proof of purchase. Hemisphere GNSS does not warrant claims asserted after the end of the warranty period. For any questions regarding warranty service or to obtain information regarding the location of any of Hemisphere GNSS approved service center, contact Hemisphere GNSS at the following address:

Hemisphere GNSS
8444 N. 90th Street, Suite 120
Scottsdale, AZ 85258
Phone: 480-348-9919 Fax: 480-348-6370
techsupport@hemispheregps.com

株式会社　ヘミスフィア
〒211－0015
神奈川県川崎市中原区北谷町16－3　ソニア北谷町ビル２階
TEL：044-223-7071
FAX：044-223-7072
e-mail: info@hemgps.com
www.hemgps.com